



TRABAJO
Métodos Numéricicos
Programa de Ing. Agroindustrial
Prof. Juan Deavila

Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

1. Use el método de **Euler** para aproximar la solución de cada uno de los siguientes problemas de valor inicial. Además, determine la solución exacta del problema y muestre resultados en una gráfica.
 - a. $y' = te^{3t} - 2y$, $0 \leq t \leq 1$, $y(0) = 0$, with $h = 0.5$
 - b. $y' = 1 + (t - y)^2$, $2 \leq t \leq 3$, $y(2) = 1$, with $h = 0.5$
 - c. $y' = 1 + y/t$, $1 \leq t \leq 2$, $y(1) = 2$, with $h = 0.25$
 - d. $y' = \cos 2t + \sin 3t$, $0 \leq t \leq 1$, $y(0) = 1$, with $h = 0.25$
2. Use el método de **Euler** para aproximar la solución de cada uno de los siguientes problemas de valor inicial. Además, determine la solución exacta del problema y muestre resultados en una gráfica.
 - a. $y' = e^{t-y}$, $0 \leq t \leq 1$, $y(0) = 1$, with $h = 0.5$
 - b. $y' = \frac{1+t}{1+y}$, $1 \leq t \leq 2$, $y(1) = 2$, with $h = 0.5$
 - c. $y' = -y + ty^{1/2}$, $2 \leq t \leq 3$, $y(2) = 2$, with $h = 0.25$
 - d. $y' = t^{-2}(\sin 2t - 2ty)$, $1 \leq t \leq 2$, $y(1) = 2$, with $h = 0.25$
3. Resolver el siguiente problema usando el método de Euler. Además mostrar resultados gráficamente y dar la respectiva interpretación a los resultados.

In a book entitled *Looking at History Through Mathematics*, Rashevsky [Ra], pp. 103–110, considers a model for a problem involving the production of nonconformists in society. Suppose that a society has a population of $x(t)$ individuals at time t , in years, and that all nonconformists who mate with other nonconformists have offspring who are also nonconformists, while a fixed proportion r of all other offspring are also nonconformist. If the birth and death rates for all individuals are assumed to be the constants b and d , respectively, and if conformists and nonconformists mate at random, the problem can be expressed by the differential equations

$$\frac{dx(t)}{dt} = (b - d)x(t) \quad \text{and} \quad \frac{dx_n(t)}{dt} = (b - d)x_n(t) + rb(x(t) - x_n(t)),$$

where $x_n(t)$ denotes the number of nonconformists in the population at time t .

- a. Suppose the variable $p(t) = x_n(t)/x(t)$ is introduced to represent the proportion of nonconformists in the society at time t . Show that these equations can be combined and simplified to the single differential equation
$$\frac{dp(t)}{dt} = rb(1 - p(t)).$$
 - b. Assuming that $p(0) = 0.01$, $b = 0.02$, $d = 0.015$, and $r = 0.1$, approximate the solution $p(t)$ from $t = 0$ to $t = 10$ when the step size is $h = 1$ year.
 - c. Solve the differential equation for $p(t)$ exactly, and compare your result in part (b) when $t = 10$ with the exact value at that time.
4. Use el método de **Euler mejorado** para aproximar la solución de cada uno de los siguientes problemas de valor inicial. Además, determine la solución exacta del problema y muestre resultados en una gráfica.

- a. $y' = te^{3t} - 2y$, $0 \leq t \leq 1$, $y(0) = 0$, with $h = 0.5$
b. $y' = 1 + (t - y)^2$, $2 \leq t \leq 3$, $y(2) = 1$, with $h = 0.5$
c. $y' = 1 + y/t$, $1 \leq t \leq 2$, $y(1) = 2$, with $h = 0.25$
d. $y' = \cos 2t + \sin 3t$, $0 \leq t \leq 1$, $y(0) = 1$, with $h = 0.25$
5. Use el método de **Euler mejorado** para aproximar la solución de cada uno de los siguientes problemas de valor inicial. Además, determine la solución exacta del problema y muestre resultados en una gráfica.
- a. $y' = e^{t-y}$, $0 \leq t \leq 1$, $y(0) = 1$, with $h = 0.5$
b. $y' = \frac{1+t}{1+y}$, $1 \leq t \leq 2$, $y(1) = 2$, with $h = 0.5$
c. $y' = -y + ty^{1/2}$, $2 \leq t \leq 3$, $y(2) = 2$, with $h = 0.25$
d. $y' = t^{-2}(\sin 2t - 2ty)$, $1 \leq t \leq 2$, $y(1) = 2$, with $h = 0.25$
6. Mostrar en una gráfica los resultados del ejercicio 1 y del ejercicio 4 para luego dar las respectivas conclusiones.
7. Mostrar en una gráfica los resultados del ejercicio 2 y del ejercicio 5 para luego dar las respectivas conclusiones.

GRUPO 1: Alvaro Sierra, Mairon, Carlos y Daney. **EJERCICIOS:** 1a, 2a, 3, 4a, 5a, 6 y 7.

GRUPO 2: Maria Luna, Verónica, Denellys y Greisy. **EJERCICIOS:** 1b, 2b, 3, 4b, 5b, 6 y 7.

GRUPO 3: Kevin Ortega, Luis, Katterin y Maria. **EJERCICIOS:** 1c, 2c, 3, 4c, 5c, 6 y 7.

GRUPO 4: Mario Contreras, Andres, Romario y Wendy. **EJERCICIOS:** 1d, 2d, 3, 4d, 5d, 6 y 7.

GRUPO 5: Nedys Acevedo, Yina Serna y Ronaldo. **EJERCICIOS:** 1a, 2b, 3, 4a, 5b, 6 y 7.

GRUPO 6: Tifany Tordecilla y Yiseth Ramos. **EJERCICIOS:** 1c, 2d, 3, 4c, 5d, 6 y 7.

Fecha de entrega: 24/10/2017.